

JAPANESE UNEXAMINED PATENT APPLICATION PUBLICATION

Publication No. 1975-3570

Publication Date: Jan. 14, 1975

Patent Application No. 1973-53074

Application Date: May 15, 1973

Title of the Invention: Method of Sealing Panel Casing

Inventor: Hisanao Okada, et. al.

1015, Kamikodanaka, Nakahara-ku,  
Kawasaki-shi, Kanagawa Japan

Applicant: Fujitsu Limited

1015, Kamikodanaka, Nakahara-ku,  
Kawasaki-shi, Kanagawa Japan

Agent: Patent Attorney; Akira Aoki

## SPECIFICATION

### 1. TITLE OF THE INVENTION

Method of Sealing Panel Casing

### 2. CLAIM

A method of sealing a panel casing wherein both substrates are sealed with frits keeping a gap therein, comprising the first process for heating an assembled body including the first substrate and the second substrate provided opposed to said first substrate via the spacers and sealing frits provided at the predetermined positions on said first substrate and the second process for evacuating, through ventilation, the pressure within said panel casing to the predetermined pressure when said sealing frits are melted in said first process.

### 3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

The present invention relates to a method of sealing a panel casing for sealing, for example, the substrates provided opposed with each other of a plasma display panel.

The plasma display panel (hereinafter referred to as PDP) is generally configured so that the first substrate (glass substance) wherein the X-direction electrodes are printed and the second substrate (glass substance) where the Y-direction electrodes are printed are provided opposed with each other via fine gap spacers (glass substance), crystallized low-melting glasses

(frits) are allocated to the predetermined positions between the substrates and thereafter these two substrates are sealed to form a hermetically sealed casing. This hermetically sealed casing is referred to as a panel casing. When it is requested to manufacture such panel casing, the air-tightness must be assured naturally first and another important requirement is that the first substrate and the second substrate forming such panel casing must be provided opposed with each other keeping the uniform gap between them. Namely, a discharge space having the constant gap must be formed to the entire part of the PDP. If the gap of the discharge space becomes uneven, a discharge start voltage of discharge spot generated between the X-direction electrode and Y-direction electrode is no longer constant, causing erroneous operation or uneven brightness of discharge spot and making it impossible to obtain high quality PDP. As a means for overcoming this problem, a plurality of spacers of constant thickness are usually arranged to the predetermined positions between the first substrate and the second substrate. Thereafter, these substrates are sealed by baking of such frits. However, these frits change to a fluid having high viscosity at the sealing temperature near to the melting temperature thereof and sufficient contact cannot be obtained between the spacers and substrates because weights of these substrates

themselves are inferior to such viscosity. Therefore, the effect of the spacers of the constant thickness cannot be obtained.

In the prior art, an appropriate weight has been applied from an external side of the substrates as a means to enhance the effect of the arrangement of spacers explained above. As a load application means, a spring or a weight which is resistive to high temperature has generally been used. A prior art example using a weight is illustrated in Fig. 1 and Fig. 2. Fig. 1 is a front elevation of the prior art and Fig. 2 is a plan view thereof. In these figures, numerals 1 and 2 designate the first substrate and the second substrate forming a panel casing explained above. Numeral 3 designates crystallized low melting glasses (frits) for hermetically sealing the discharge space. Numeral 4 designates spacers for keeping the discharge space as a constant gap. Numeral 5 designates a weight as the load application means. Numeral 6 designates a surface plate for supporting the weight of substrates. In the actual manufacturing process, this surface plate is put into a baking furnace in direct in the form illustrated in Fig. 1 for the sealing by the baking process of the frits 3.

The prior art method illustrated in Fig. 1 and Fig. 2 has a demerit that the highly accurate discharge space having the constant gap cannot be obtained due to

generation of warp resulting from a thermal stress generated on the assembled body based on difference of thermal capacity because sufficiently uniform distributed load cannot be assured to the entire surface of PDP and the surface plate 5 is placed in contact with the first substrate 1 as illustrated in the figure while the second substrate 2 is placed in the space of furnace. This demerit becomes distinctive as the PDP size increases. Moreover, after the assembled body illustrated in Fig. 1 is once put into the baking furnace, adjustment of load is very difficult and it is a large problem for progress of the manufacturing technology.

It is therefore an object of the present invention to provide a method of manufacturing a highly accurate panel casing by eliminating various demerits of the prior art method described above.

In order to achieve the object explained above, a means for reducing internal pressure of the panel casing (assembled body) is additionally provided, in place of the load application means by a weight in the prior art and thereby the uniform atmospheric pressure is applied to the entire surface of the panel of the assembled body. This method is referred to as a reduced-pressure sealing method.

Next, the reduced-pressure sealing method of the present invention will be described with reference to the accompanying drawings. Fig. 3 is a schematic

diagram illustrating the first embodiment of the present invention. The first substrate 1 is put first on a high temperature supporting base 8 provided within the baking furnace 7. At the predetermined positions of the surface of the first substrate 1, a plurality of spacers 4 are allocated and the frits 3 of the adequate amount are arranged surrounding the spacers 4. On the first substrate on which the spacers and frits are arranged, the second substrate is stacked. Meanwhile, a high temperature pipe 16 is coupled with a glass pipe 9 for supplying and exhausting the discharge gas provided at a part of the first substrate or second substrate. The pipe 16 is also coupled with a surge tank 12 via a valve 11. A part of the surge tank 12 is provided with a pressure gage 13 for measuring an internal pressure. The pressure gage 13 is capable of obtaining the predetermined pressure. The surge tank 12 is moreover connected to an exhausting device 15 via a valve 14. The major components of the manufacturing method of the present invention are all illustrated in Fig. 3. As these components, various components may be applied and it is obvious for those who are skilled in this art that such components are not limited to those used in Fig. 3.

The manufacturing process based on this embodiment will be described. The baking furnace is heated until the internal temperature thereof reaches the

predetermined temperature of about 430°C. When the temperature of panel assembled body comes close to such predetermined temperature, the gas released from the frits 3 is gradually exhausted. This released gas remains within the casing to contaminate the PDP. This condition is expressed as the section A in Fig. 4. However, a solid line of this figure indicates the furnace temperature, while a dotted line indicates temperature of the panel casing by plotting time passage on the horizontal axis. In the section A, the temperature is maintained to the value a little lower than 430°C. In this section, bubbles generated in the frits are eliminated very effectively with the reduced-pressure system of the present invention. In the section B, the furnace temperature comes close to 430°C and the frits consisting of crystallized low melting glasses are melted. In this timing, the first substrate 1 and the second substrate 2 are compressed and come close each other up to the gap regulated by the spacers 4 by controlling the exhausting system consisting of the exhausting device 15, surge tank 12 or the like in order to evacuate the pressure in the panel casing (assembled body) up to the predetermined reduced pressure. In this case, since the compressing load is caused by the atmospheric pressure, the load distributed to each point on the substrates is the ideal load distributed uniformly. Therefore, any warp generated in the prior art is no

longer generated. The reduced pressure value in the section B is about 450 mmHg. When such internal pressure exists, any external air does not enter the panel casing (assembled body) through the frits, because of the several reasons considered here that viscosity of frits in the fluid condition is extremely higher, a compression force due to the reduction of pressure is working on the frits in the fluid condition and the gap filled with the frits is extremely narrow. In the section C, the panel casing (assembled body) having completed the sealing by pressure reduction is gradually cooled.

According to the reduced-pressure sealing method, the surface plate 5 supporting a load of weight is unnecessary and the panel casing (assembled body) as a whole is set to the uniform temperature. Therefore, generation of warp due to a thermal stress as described above can be prevented.

As described above, the method of sealing a panel casing of the present invention can provided the following effects.

1. A PDP having an extremely higher accuracy can be realized by preventing warp generated when the panel casing is manufactured or by preventing warp generated by thermal stress.
2. A size of PDP does not give any limitation on the manufacturing process.
3. Bubbles in the frits may be eliminated and therefore

the panel is never contaminated with the gas including bubbles unlike the prior art.

4. Oxidation of internal surface of the panel casing can be prevented.

5. Mechanical strength is stable because a thermal stress is never generated in relation to the item 1.

6. A necessary load can be obtained easily when it is required.

7. This method can also be applied effectively to the other devices such as liquid crystal device.

The present invention is never limited only to the sealing process of the panel casing of PDP described above and can naturally be applied to sealing of various devices, for example, a liquid crystal display device.

#### 4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 and Fig. 2 are front elevation and plan view of the prior art. Fig. 3 is a schematic diagram of the first embodiment based on the present invention. Fig. 4 is a graph for description.

In these figures, 1 is first substrate; 2 is second substrate; 3 is frit; 4 is spacer; 7 is baking furnace; 13 is pressure gate and 15 is exhausting device.



## 特許願(2)

(2,000円)

昭和48年5月15日

特許庁長官 三宅幸次殿

## 1. 発明の名称

ペネル容器の封じ方法

## 2. 発明者

住所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

氏名 関田久直 (ほか1名)

## 3. 特許出願人

住所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

名称 (522) 富士通株式会社

代表者 高畠芳光

## 4. 代理人

住所 東京都港区芝琴平町13番地 静光虎ノ門ビル

電話(504)-0721

氏名 弁理士(6579)青木 朗

(ほか2名)

特許方

## 明細書

## 1. 発明の名称

ペネル容器の封じ方法

## 2. 特許請求の範囲

第1基板および該第1基板上の所定の位置に設けられたスペーサーおよび封じ用フリントを介し相対向する第2基板とを含む複合体を加熱する第1工程と；該第1工程において前記封じ用フリントが液状状態となつたときに前記ペネル容器内の圧力を所定の圧力に排気減圧する第2工程と；を含んで前記フリントにより両基板を所定のギャップを隔てて封じすることを特徴とするペネル容器の封じ方法。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、例えばプラズマディスプレイペネルの相対向する基板を封じるようなペネル容器の封じ方法に関する。

プラズマディスプレイペネル(以下PDPと略す)の構造は、X方向電極を印刷した第1基板(ガラス物質)と、Y方向電極を印刷した第2基

⑯ 日本国特許庁

## 公開特許公報

⑪特開昭 50-3570

⑬公開日 昭50.(1975)1.14

⑭特願昭 48-53074

⑮出願日 昭48.(1973)5.15

審査請求 未請求 (全4頁)

庁内整理番号

⑯日本分類

6545 54

99 G5

7190 54

99 A22

板(ガラス物質)とを微細なギャップスペース(ガラス物質)を介して相対向させ且つ放電空間を密閉するためにこれらの基板の間の所定の位置に結晶化低融点ガラス(フリント)を配置したのち焼成し密閉容器状となるよう前記第1および第2基板を構成するのが一般的である。との密閉容器状のものをペネル容器と呼ぶ。該ペネル容器を製作する場合その気密性が保持されねばならないことは当然のこととして、もう一つの重要な条件は該ペネル容器を構成する前記第1基板および第2基板が均一な間隔をもつて相対向しなければならないことである。すなわちPDP全面に亘って一定ギャップの前記放電空間を形成しなければならない。もし該放電空間のギャップが不均一であるとすると、前記X方向およびY方向電極の間に生ずる放電スポットの放電開始電圧が一定にならず放電動作の原因となつたり、あるいは該放電スポットの輝度が不均一となつて良質のPDPを得ることが出来ない。この問題を解決するための一つの手段として通常は前記第1基板および第2基

の間に一定厚みの複数個のスペーサを所定の位置に配置したのち、前記フリットによる封じ焼成を行なっている。ところが該フリットは融点近い封じ温度になると高粘度の液体となり、前記基板自身の自重のみでは該高粘度に負けて前記スペーサと前記基板との間に十分な接触が得られず、從つて一定厚みの該スペーサを配置した効果が得られない。

従来は前述のスペーサ配置による効果を増すための手段として、前記基板の外部より適当な荷重を印加していた。この荷重印加手段としては高温に耐えるバネあるいは綫が一般的であつた。綫を用いる方法の従来例を第1図および第2図に示す。第1図はその従来例の正面図、第2図はその平面図である。図中1および2は前記ペネル容器を構成する各々第1基板および第2基板、3は前記放電空間を密閉するための結晶化低融点ガラス(フリット)、4は前記放電空間を一定ギャップに保持するためのスペーザである。5は前記荷重印加手段を示す綫、6は前記綫ならびに前記基板の重

内の空気圧を減少させる手段を付加して該組立のペネル全面に均一な大気圧が印加されるとともに構成した。これを減圧封止膜と呼ぶこととする。

次に図面に従つて本発明に基づく前記減圧封止法を説明する。第3図はその1実施例を示す断面図である。先ず焼成炉1の内部に設けられた耐高温性支持台8の上に第1基板1を乗せる。該第1基板1の表面の所定の位置に複数個のスペーザ4を配置しさらにその周囲に適量のフリット3を囲いを形成するとともに配置する。スペーザならびにフリットを配置した該第1基板の上に第2基板を乗せる。一方第1基板または第2基板の一部に設けられた放電ガス封入あるいは排気用のガラス管9に耐高温性のパイプ10を接続する。パイプ10はバルブ11を介しサージタンク12と連結する。サージタンク12の一端には内圧測定用のプレッシャーダージ13が設けられる。該プレッシャーダージ13により所定の圧力を得ることが出来る。サージタンク12はさらにバルブ14を介し排気装置15と接続する。以上が第3図に示す本発明

量を支えるための定盤である。実験の製造においては第1図に示す形でそのまま焼成炉に入れフリット3による封じ焼成が行なわれる。

第1図、第2図に示した従来方法においては、十分な均一分布荷重がPDP全面に亘つて得られないこと、また図に示すとおり定盤6が第1基板1に接し一方第2基板2は炉中の空間に據かれることによつて組立体に熱容量差に基づく熱応力を生じ、反りが発生すること等によつて精度の高い一定ギャップを有する放電空間が得られない欠点があつた。この欠点はPDPサイズが大きくなればなるほど顕著となつた。さらに、第1図のよう組立てた組立体を一旦焼成炉に入れた後は荷重の調整が難しく製造技術上の進歩に支障となつてゐた。

本発明は前述の諸欠点を除去した、精度の高いペネル容器の製造方法を提供することを目的とする。

本発明は前記目的を達成するため、従来の綫等による荷重印加手段に換え、ペネル容器(組立体)

による製造方法を構成する主な要素である。この要素については種々のものが適用可能であり本実施例の場合に限らないことは当業者において自明である。

以下本実施例に基づく製造工程の説明をすると、焼成炉内温度が所定の430°C附近まで上昇するよりに加熱をし、ペネル組立体表面がその温度に近付くに従つてフリット3より発生するフリット内放出ガスを徐々に発生する。この放出ガスは從来容器内に残りPDPを汚染していた。この状態を第4図の区間Aで表わす。ただし図中実線は炉内温度を、点線はペネル容器の温度を各々横軸に時間とつて示す。前記区間Aは430°Cより若干低い温度に維持される。この区間でフリット内に発生する気泡は本発明の減圧方式により極めて効果的に脱泡される。さらに区間Bに達すると炉内温度は430°C附近になり結晶化低融点ガラスよりなるフリットは溶融状態となる。この時点においてペネル容器(組立体)内圧力を所定の減圧状態にするよう排気装置15、サージタンク12

等よりなる排気系を制御すれば第1基板1および第2基板2はスペーサ4によって規制されるギャップとなるまで圧縮され相互に接近する。この時の圧縮荷重が大気圧によるものであるため、前記基板上の各々に分布する荷重は理想的な均一分布荷重となる。従つて従来のような反りの発生は全く認められない。なお区間3における該圧重は約450-500である。この程度の圧力であれば、フリットを通してペネル容器(組立体)内に外気が侵入することはない。これは液膜状態にあるフリットの粘性が極めて高いこと、液膜状態にあるフリットに減圧による圧縮力が働いていること、フリットの充填されているギャップが極めて狭いこと等によるものと考えられる。区間3では減圧封止を終了したペネル容器(組立体)が検査される期間である。

減圧封止法によれば前記の荷重を支える定盤6は不要であり、ペネル容器(組立体)全体の温度が均一となるので前述したような熱応力による反りの発生も防止できる。

第1図および第2図は従来例を示す正面図および平面図、第3図は本発明に基づく1実施例の断面図、第4図は説明用のグラフである。

図において、1は第1基板、2は第2基板、3はフリット、4はスペーサ、5は焼成炉、6はプレフシャーダー、7は排気装置である。

特許出願人

富士通株式会社

特許出願代理人

弁理士 青木 明

弁理士 内田 幸男

弁理士 山口 昭之

以上説明したように本発明によるペネル容器の封じ方法によれば、次のような効果が得られる。

1.ペネル容器の製造時に発生する反りあるいは熱応力による反りを防止し極めて精度の高いPDPが実現できる。

2.PDPサイズの大小により製造上の制限を受けることがない。

3.フリット内の脱泡が可能であり従来のようにこの泡に含まれるガスによってペネルが汚染されることがない。

4.ペネル容器内表面の酸化が防止できる。

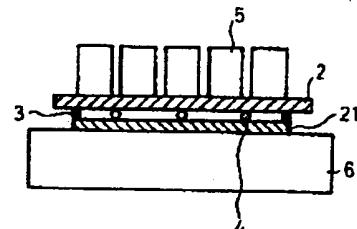
5.第1項に開示し熱応力の発生が無いので、機械的強度が安定している。

6.必要な時に必要な荷重が容易に得られる。

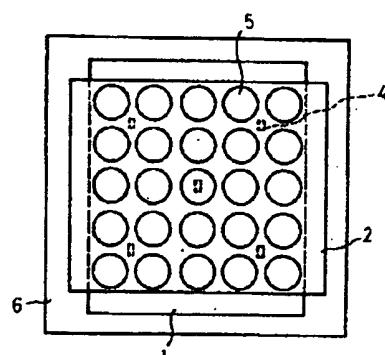
7.液晶等の他の物品にも有効に適用可能である。なお、本発明は上述のPDPのペネル容器封止に限定されるものではなく、例えば液晶表示器等各種の容器封止に適用可能であることはもちろんである。

#### 4. 図面の簡単な説明

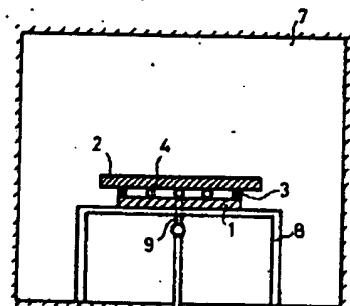
第1図



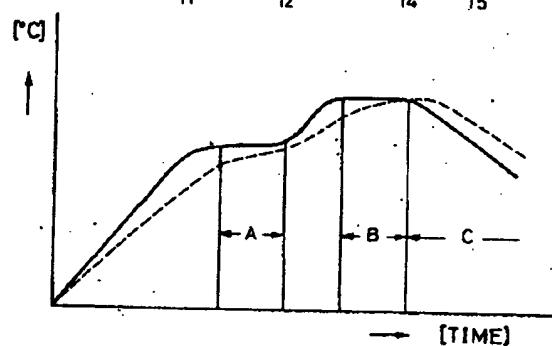
第2図



第3図



第4図



## 5.添附書類の目録

(1)明細書	1通
(2)図面	1通
(3)委任状	1通
(4)頒布副本	1通

## 6.前記以外の発明者、特許出願人または代理人

## (1)発明者

住所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内  
氏名 木下暉男

## (2)特許出願人

なし

## (3)代理人

住所 東京都港区芝琴平町13番地静光虎ノ門ビル  
電話 (504)-0721  
氏名 弁理士 (7079) 内田幸男  
住所 同所  
氏名 弁理士 (7107) 山口昭之  
住所 同所  
氏名 弁理士